



ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО  
НА РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

В СоЧ / 00019

REC'D 02 NOV 2004

WIPO

PCT

В СоЧ / 00019

# СВИДЕТЕЛСТВО

*за приоритет*

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Патентното ведомство на Република България удостоверява, че

Енчо Михайлов Енчев

ГР. СТАРА ЗАГОРА, Р БЪЛГАРИЯ

е (са) подал (и) на ..25..09..2003..... г. заявка за патент, вписана под  
регистров № ..108200..... за изобретението:

МЕТОД ЗА ИЗГРАЖДАНЕ И УСТРОЙСТВО НА БЕЗМОТОВИЛКОВ  
ДВИГАТЕЛ С ВЪТРЕШНО ГОРЕНЕ С ШЕСТ И ПОВЕЧЕ РАБОТНИ  
ЦИЛИНДРИ И БУТАЛА

Прикрепените към настоящето свидетелство за приоритет описание и  
чертежи са точен препис и копие от описание и чертежите, представени в  
Патентното ведомство на посочената дата.



Председател: .....

( .... Цанка Ташкова



BEST AVAILABLE COPY

25.09.03

ЕНЧО МИХАЙЛОВ ЕНЧЕВ  
Стара Загора, България

МЕТОД ЗА ИЗГРАЖДАНЕ И УСТРОЙСТВО НА БЕЗМОТОВИЛКОВ  
ДВИГАТЕЛ С ВЪТРЕШНО ГОРЕНЕ С ШЕСТ И ПОВЕЧЕ РАБОТНИ  
ЦИЛИНДРИ И БУТАЛА

Изобретението се отнася до метод и устройство на безмотовилков двигател с вътрешно горене с шест и повече работни цилиндри и бутала, предназначен за задвижване на транспортни средства, а така също за задвижване на стационарно действащи силови агрегати в промишлеността и селското стопанство.

Известни са авиационни звездообразни двигатели с вътрешно горене [Приложени: Копие от фиг.174 -"Напречен разрез на звездообразния авиационен двигател Лайкоминг" - инж. Юлиус Мацкерле, "Автомобильные двигатели с воздушным охлаждением", стр. 220, Москва, 1959г., превод от чешки ; Копие от фотография на девет-цилиндров авиационен двигател "АШ-62 ИР" -Петр С. Лабазин,"Авиационный двигатель АШ-62 ИР", стр. 22,

25.09.00

Москва, 1972г.], включващи кръгов картер с монтирани върху него и лежащи в една равнина до девет броя радиално разположени цилиндри с бутала. Буталата са свързани подвижно чрез бутални болтове и мотовилки с общ колянов вал. Коляновият вал е лагеруван в центъра на картера и заедно с мотовилките образуват общ коляно-мотовилков механизъм.

Недостатък на тези двигатели е кинематиката на коляно-мотовилковия механизъм за преобразуването на възвратно-постъпателното движение на буталата във въртеливо движение на коляновия вал. Независимо от броя на радиално разположените цилиндри, за един оборот на коляновия вал, всяко едно от буталата извършва само два хода - от едната крайна мъртва точка до другата такава и обратно.

Осигуряването например на четиритактов цикъл на работа на двигателя, се извършва при два оборота на коляновия вал. Това намалява отдадената мощност от еденица тегло на двигателя и за повишаването ѝ е необходимо да се увеличат оборотите на коляновия вал. Увеличените обороти на вала увеличават инерционните сили и натоварват допълнително елементите на коляно-мотовилковия механизъм.

Недостатък на коляно-мотовилковия преобразователен механизъм е и наличието на странична сила на триене на буталата върху стените на цилиндрите, което води до загуби от триене и повищено износване на тези елементи.

Друг недостатък на коляно-мотовилковия преобразователен механизъм е наличието на подвижна шарнирна връзка в буталото, която е образувана от самото него, буталния болт и главата на мотовилката. Това увеличава дължината на направляващата част на буталата, общата работна дължина на цилиндрите и оттам води до увеличение габаритите и теглото на двигателя.

Известен е също така безмотовилков, кръстообразен, четирицилиндров двигател с вътрешно горене [Приложено копие от българско авторско свидетелство №42948, публикувано в бюлетин № 3/15.03.1988г.] Двигателят е създаден на основата на правилен шарнирен четириизвенник, който при работа се деформира последователно до ромб по двете взаимно перпендикулярни оси на координатната система. Шарнирният четириизвенник

25.09.03

въздейства върху две ролки на изходящия вал и го привежда във въртеливо движение.

Недостатък на този двигател е, че кинематиката на механизма за преобразуване на възвратно-постъпателното движение на буталата във въртеливо движение на изходящия вал разрешава изграждането на двигатели само и единствено с четири, кръстообразно разположени цилиндри. Тази кинематична забрана не разрешава да се използва принципа за раздробяване работния обем на двигателя на 6 - 8 - 12 и повече цилиндри, с по-малък единичен обем, за да се намалят теглото на подвижните елементи и инерционните им сили, да се повишат оборотите и да се повиши специфичната мощност за единица работен обем.

Друг недостатък на този двигател от посоченото авторско свидетелство е противоречието по изясняване кинематиката му. Съгласно описанието, авторските претенции и фигурата към тях, делителния диаметър на вътрешните зъби (8) на картер (7) е равен на удвоения делителен диаметър на зъбните сегменти (2), като оста на шарнирните връзки между сегментите (2) и буталните пръти (3) съвпадат с делителния диаметър на зъбното зацепване.

Това значи, че двете ролки (9), които се търкалят по вътрешната дъгообразна страна на зъбните сегменти (2), когато застанат точно по осевата линия на двета срещуположни цилиндъра (6), то те ще са изтласкали двета прилежащи им шарнири (и съответните бутала) в горна мъртва точка, а другите два срещуположни шарнири задължително трябва да съвпаднат едновременно в центъра на механизма и следователно ще се ударят един в друг. На приложената фигура към авторското свидетелство, двета шарнира са в горна мъртва точка, а другите два срещуположни не достигат центъра на механизма т.е. не са в добра мъртва точка - а това е задължително. Никъде в описанието не се изяснява това противоречие.

Неизясняването на този проблем не позволява да бъде реализиран ефективно двигателя по авторското свидетелство № 42948.

Друг недостатък на този двигател от посоченото авторско свидетелство № 42948 е авторската претенция № 2, която е нереализуема,

25.09.2011

тъй като "Оста на шарнирните връзки между зъбните сегменти (2) и буталните пръти (3) съвпадат с делителния диаметър на зъбното зацепване", а е известно, че в теорията на цилиндричните зъбни предавки няма такъв общ "делителен диаметър на зъбното зацепване" - винаги имаме зъбна предавка между два зъбни елемента, имащи всеки свой собствен делителен диаметър. Още повече, че "оста на шарнирните връзки между зъбните сегменти (2) и буталните пръти (3) съвпадат с делителния диаметър на зъбното зацепление" е възможно само в мига при движението на звената когато две от тези оси са в горна мъртва точка и тогава само тези оси съвпадат с делителната окръжност едновременно на картера и на делителните окръжности на сегментите, но и в този момент почти целите сегменти и другите две оси са много далече от такова съвпадение.

Авторска претенция №2 на авторското свидетелство №42948 е недействителна, тъй като тя се спази двигателят не може да се движи.

Недостатък на двигателеля по авторското свидетелство № 42948 се явява сложният за монтаж и демонтаж двигателен вал - „Двигателният вал е разположен в оста на картер (7) и е съченен от два диска с валове към външната им страна, като последните са лагерувани в капациите на картер (7), а между дисковете са закрепени неподвижно две оси (1), разположени симетрично спрямо оста на двигателния вал. На осите (1) са лагерувани две ролки (3), чийто външен радиус е равен на вътрешния радиус на зъбните сегменти (2)“.

От тук следва, че зъбните сегменти (2) се намират между двата диска на съставния вал и същият не може да бъде монтиран или демонтиран отделно като вал-комплект, а трябва тези операции да се извършват чрез технологични манипулации с целия двигател, което усложнява монтажно-демонтажните работи.

Общ недостатък на двигателите с вътрешно горене, работещи с коляно-мотовилков преобразователен механизъм, както и на безмотовилковия двигател, съгласно авторското свидетелство № 42948 е твърдата кинематична зависимост между оборотите на изходящия двигателен вал и ходовата честота на буталата им. Тя е два хода на буталата за един

25.09.03

оборот на коляновия вал при коляно-мотовилков преобразователен механизъм, независимо от броя на цилиндите в двигателя и четири бутални хода за един оборот на двигателния вал при кръстообразния четирицилиндров безмотовилков двигател по горното авторско свидетелство. Не е възможно, задавайки високо число ходове на буталата за единица време да се създаде двигател с понижени обороти на изходящия двигателен вал, в зависимост от броя на цилиндите, при съответно увеличение на въртящия момент и то без използване на допълнителен редуктор. Такава възможност е особено полезна при двигатели за задвижване на транспортни средства.

- Задачата на изобретението е да се създаде метод за изграждане и устройство на безмотовилков двигател с вътрешно горене с шест и повече четен брой работни цилиндри и бутала, при което броят на ходовете на буталата от едно крайно положение до друго крайно положение да бъде поголям от четири за един оборот на изходящия двигателен вал и броят на ходовете им да зависи от броя на работните цилиндри, като при тяхното увеличение кинематично да се намалят оборотите на изходящия двигателен вал, за да се увеличи изходящият въртящ момент на вала, без използването на допълнителен редуктор и кинематично да се обезпечи срещуположните шарнирни връзки на дъгообразните звена при вътрешното им крайно положение да не достигат центъра на механизма, за да се отстрани удрянето помежду им, като се обезпечи монтажа и демонтажа на двигателния вал, заедно с монтираните върху него задвижващи ролки с техните оси, без да се нарушава монтажа на дъгообразните звена и шарнирните им връзки с буталата.

- Друга задача на изобретението при безмотовилков двигател с вътрешно горене с шест и повече четен брой работни цилиндри и бутала е отстраняване на страничната сила на буталата върху работните цилиндри.

Съгласно изобретението тези задачи са решени с метод за изграждане и устройство на безмотовилков двигател с вътрешно горене с шест и повече работни цилиндри и бутала в тях, като методът е за изграждане на безмотовилков двигател с шест и повече четен брой работни цилиндри и

бутала в тях, при който се задава броя на работните цилиндри и хода на буталата, като броят на цилиндрите и съответно буталата им е четно число, равно или по-голямо от шест, като се обозначава центърът на механизма (фиг.1) и в зависимост от избрания четен брой цилиндри, през центъра се прекарват толкова на брой радиални лъчи, които сключват помежду си еднакви централни ъгли, при което радиалните лъчи са осеви линии на работните цилиндри, построява се основната окръжност  $K_1$  със своя радиус в зависимост от избрания четен брой цилиндри и зададения ход на буталата, които са свързани помежду си със зависимостта

S

$$R_1 = \frac{S}{1 - \cos \alpha}$$

, като лъчите пресичат основната окръжност и я разделят на дъги равни по дължина , построяват се спомагателните окръжности  $K_2$  (фиг.2), като центровете им са лежащи на нечетните радиални лъчи, при което броят на окръжностите  $K_2$  е равен на половината от избрания брой работни цилиндри и радиусите на окръжностите  $K_2$  винаги са равни на половината от радиуса на основната окръжност  $K_1$ , като окръжностите  $K_2$  преминават едновременно както през центъра на основната окръжност  $K_1$ , така и през пресечните точки на основната окръжност  $K_1$  с нечетните радиални лъчи и тъй като окръжностите  $K_2$  са половината от броя на цилиндрите, то и общите точки на окръжностите  $K_2$  с  $K_1$  също са половината от този брой, а тези точки, свързани последователно, образуват основни хорди на окръжността  $K_1$  (фиг.2), при което разстоянието между общите точки на взаимнопресичащите се окръжности  $K_2$ , които са едновременно и точки от пресечниците в середите на основните хорди с четните радиални лъчи от една страна и от друга страна пресечните точки на същите четни радиални лъчи с основната окръжност  $K_1$ , определят величината на хода S на буталата . Верижно свързаните основни хорди образуват затворена геометрична фигура, вписана в окръжност  $K_1$ , като върховете на тази фигура разделят основната окръжност  $K_1$  на дъги с равна дължина и всяка една от тези дъги е с дължина две дъги от същата окръжност  $K_1$ , разделена от радиалните лъчи, или на всяка половина дължина от основните хорди принадлежи по една дъга от деленето на окръжността  $K_1$  от радиалните лъчи,

25.09.03

но половинките от основните хорди поотделно са хорди на окръжностите  $K_2$  с принадлежащите им дъги от тези окръжности  $K_2$ , от което следва, че има равенство на дълчините на дъгите от окръжностите  $K_1$  и  $K_2$ , при което това равенство на дъгите от двата вида окръжности позволява възвратно претъркалане без препълзване от едното крайно положение до другото крайно положение на дъгите от окръжностите  $K_2$  върху дъгите от окръжностите  $K_1$ , при което краищата на дъгите от окръжностите  $K_2$  се пълзгат праволинейно, възвратнопостъпалено по отделните осеви линии на цилиндричните върху които лежат тези краища, без да ги напуштат или отклоняват от тях, движейки се от пресечните точки на радиалните лъчи с окръжността  $K_1$  до общите пресечни точки между окръжностите  $K_2$ , което от своя страна е ходът на буталата. Последователното верижно свързване краищата на дъгите от окръжностите  $K_2$  образуват затворена геометрична фигура с дъгообразно извити звена (фиг. 3), при което взаимносвързаните краища на звената се оформят чрез оси като цилиндрични шарнири на този шарнирен многозвенник, при който дъгите от окръжностите  $K_2$  са образувателни на външните цилиндрични повърхнини на дъгообразните звена, а основната окръжност  $K_1$  е образувателна на вътрешната цилиндрична повърхност на картера, по който се претъркалват възвратно-колебателно дъгообразните звена на шарнирния многозвенник, при който буталните пръти са свързани подвижно в осите на деформацията шарнирен многозвенник, а с другите си краища буталните пръти са свързани неподвижно с буталата. От центровете на окръжностите  $K_2$  се описват окръжности  $K_3$  с радиуси по-малки от радиусите на окръжностите  $K_2$  и тези окръжности  $K_3$  определят вътрешните цилиндрични повърхности на дъгообразните звена по които се търкалят двигателните ролки, монтирани чрез осите си върху звездочките на двигателния вал.

Безмотовилков двигател с вътрешно горене с шест и повече цилиндри и бутала в тях, създаден чрез използване на метода за изграждане на такъв двигател, който включва картер с неподвижно закрепени върху него и лежащи в една равнина радиално разположени работни цилиндри и бутала в

25.09.2023

тях като устройство, при което броят на цилиндите и буталата на двигателя е равен или по-голям от шест и е четен брой (фиг. 3), при което буталата са неподвижно свързани с буталните пръти, а в другия си край буталните пръти са подвижно свързани чрез ставните оси в стави с дъгообразно извитите звена, като четният брой дъгообразни звена е равен на четният брой на работните цилиндри с буталата в тях и тези звена образуват затворен шарнирен многозвенник, който се опира подвижно с външните си цилиндрични повърхности на дъгообразните звена по вътрешната цилиндрична повърхност на картера, а двигателният вал е разположен в оста на картера и се състои от самия вал с две звездочки със заоблени и пробити зъби, като валът е двустранно лагеруван в капациите на картера, а между двете звездочки в пробитите им зъби са монтирани оси с лагерувани в тях двигателни ролки с оси успоредни и равноотдалечени от осевата линия на двигателния вал, като външният диаметър на ролките е равен на вътрешния диаметър на дъгообразните звена, а броят на ролките, осите им и броят на зъбите на всяка една звездочка е половината от броя на работните цилиндри на двигателя.

Безмотовилков двигател с вътрешно горене с шест и повече работни цилиндри и бутала в тях (фиг.3) е създаден като е използван зъбен силов синхронизатор, образуван от вътрешната цилиндрична повърхнина на картера с нарязани по нея вътрешни зъби, при което основната окръжност  $K_1$  е делителна окръжност на тези зъби и зацепени в тях външни зъби на дъгообразните звена с делителни окръжности  $K_2$ , при което осите на шарнирните връзки между дъгообразните звена и буталните пръти лежат на делителните окръжности на дъгообразните звена от шарнирния многозвенник и диаметрите на делителните им окръжности на тези звена са равни на половината от делителния диаметър на картера, независимо от четния брой работни цилиндри и бутала на двигателя.

Предимство на изобретението е, че се създава метод за изграждане и устройство на безмотовилков двигател с вътрешно горене с шест и повече четен брой работни цилиндри и бутала, при което броят на ходовете на буталата от едно крайно положение до друго крайно положение е по-голям от

четири за един оборот на изходящия двигателен вал и броят на ходовете им зависи от броя на работните цилиндри, като при тяхното увеличение кинематично се намаляват оборотите на изходящия двигателен вал и се увеличава изходящият въртящ момент на вала, без използване на допълнителен редуктор и кинематично се обезпечава срещуположните шарнирни връзки на дъгообразните звена при вътрешното им крайно положение да не достигат центъра на механизма, с което се отстранява удрянето помежду им, като се обезпечава монтажа и демонтажа на двигателния вал, заедно с монтиранието върху него задвижващи ролки с техните оси, без да се нарушава монтажа на дъгообразните звена и шарнирните им връзки с буталата.

Друго предимство на изобретението е, че се създава метод за изграждане и устройство на безмотовилков двигател с вътрешно горене с шест и повече работни цилиндри и бутала, като се използва зъбен силов синхронизатор, образуван от вътрешната цилиндрична повърхнина на картера с нарязани по нея вътрешни зъби с делителна окръжност  $K_1$  и зацепени в тях външни зъби на дъгообразните звена с делителни окръжности  $K_2$ , при което осите на шарнирните връзки между дъгообразните звена и буталните пръти лежат на делителните окръжности на дъгообразните звена от шарнирния многозвенник, а диаметрите на делителните окръжности на дъгообразните звена са равни на половината от делителния диаметър на картера, независимо от четния брой работни цилиндри на двигателя.

Едно примерно изпълнение на изобретението е показано на фигурите 1, 2 и 3, като фигурите представляват последователните стъпки на метода за изграждане на безмотовилков двигател с вътрешно горене с шест и повече четен брой работни цилиндри и бутала, при което фиг.3 представлява напечен разрез на двигателя.

Методът за изграждане на безмотовилков двигател с вътрешно горене с шест и повече четен брой работни цилиндри и бутала определя последователните стъпки при изграждане на двигателя, като първоначално се задава броят на работните цилиндри  $n_1$  и ходът на буталата  $S$  в тях, при което броят на цилиндрите  $n_1$  и съответно на буталата им е четно число,

25.09.2010

равно или по-голямо от шест и се обозначава центъра на механизма  $O_1$  и в зависимост от избрания четен брой цилиндри  $n_1$ , през центъра се прекарват толкова на брой радиални лъчи  $f_1 \dots f_{n_1}$  (фиг. 1), като тези лъчи сключват помежду си еднакви централни ъгли  $\alpha$  и са осевите линии на работните цилиндри. От центъра  $O_1$  се построява основната окръжност  $K_1$  с радиус  $R_1$  в зависимост от избрания четен брой цилиндри  $n_1$  и хода на буталата  $S$ , съгласно зависимостта между тях

$$R_1 = \frac{S}{1 - \cos \alpha},$$
 като лъчите  $f_1 \dots f_{n_1}$  пресичат основната окръжност  $K_1$  в точките  $A_1 \dots A_{n_1}$  и я разделят на  $n_1$  броя дъги  $\widehat{L}_1$ , равни по дължина.

Построяват се спомагателните окръжностите  $K_2$  (фиг. 2), като центровете им  $O_2$  са разположени върху нечетните лъчи  $f_1; f_3; f_5$ , при което броят на окръжностите  $K_2$  е равен на половината от избрания брой работни цилиндри  $n_1$  и радиусите  $R_2$  на окръжностите  $K_2$  са равни на половината от радиуса  $R_1$  на основната окръжност  $K_1$ .

Всички окръжности  $K_2$  преминават едновременно през центъра  $O_1$  на основната окръжност  $K_1$ , така и през пресечните точки  $A_1; A_3; A_5$  на основната окръжност  $K_1$  с нечетните лъчи  $f_1; f_3; f_5$  и тъй като окръжностите  $K_2$  са  $n_1/2$  броя, то и общите точки на окръжностите  $K_1$  и  $K_2$  са  $n_1/2$  броя.

Чрез последователно свързване общите точки на окръжностите  $K_1$  и  $K_2$  (фиг. 2) са построени основните хорди  $A_1A_3; A_3A_5; A_5A_1$  на окръжността  $K_1$ , при което разстоянията от пресечните точки  $B_1; B_2; B_3$  на основните хорди  $A_1A_3; A_3A_5; A_5A_1$  с перпендикулярните им осеви линии  $f_2; f_4; f_6$ , от една страна и от пресечните точки  $A_2; A_4; A_6$  на същите тези осеви линии с основната окръжност  $K_1$  от друга страна, определят хода на буталата  $S$ .

Верижно свързаните основни хорди  $A_1A_3; A_3A_5; A_5A_1$  образуват затворена геометрична фигура, вписана в окръжността  $K_1$ , като върховете на тази фигура  $A_1; A_3; A_5$  разделят основната окръжност  $K_1$  на  $n_1/2$  броя дъги с равна дължина  $\widehat{A_1A_2A_3}; \widehat{A_3A_4A_5}; \widehat{A_5A_6A_1}$ , следователно на всяка половина

25.09.00

дължина от хордите  $A_1A_3; A_3A_5; A_5A_1$ ; съответства по една дъга  $\widehat{L}_1$ .

Обаче, половинките основни хорди  $A_1B_1; B_1A_3; A_3B_2; B_2A_5; A_5B_3; B_3A_1$  поотделно са хорди на окръжностите  $K_2$  със съответно прилежащите им дъги  $\widehat{L}_2$  и дължината на дъгите  $\widehat{L}_2$  от окръжностите  $K_2$  е равна на дължината на дъгите  $\widehat{L}_1$  от окръжността  $K_1$ .

Последователното верижно свързване на дъгите  $\widehat{L}_2$  ( $\widehat{A_1B_1}; \widehat{B_1A_3}; \widehat{A_3B_2}; \widehat{B_2A_5}; \widehat{A_5B_3}; \widehat{B_3A_1}$ ) образуват затворена геометрична фигура с дъгообразно извити звена (фиг.2), при което взаимно свързаните краища на дъгите са оформени като цилиндрични шарнири 7 (фиг.3) на този шарнирен многозвенник, като дъгите  $\widehat{L}_2$  от окръжност  $K_2$  (фиг.2) са образувателни на външните цилиндрични повърхности на дъгообразните звена 6 (фиг.3), а основната окръжност  $K_1$  (фиг.2) е образувателна на вътрешната цилиндрична повърхност на картер 1 (фиг.3), по който се претъркават възвратно-колебателно дъгообразните звена 6 на шарнирния многозвенник, при който буталните пръти 4 са свързани подвижно в осите 7 на деформация се шарнирен многозвенник 6, а с другите си краища буталните пръти 4 са свързани неподвижно с буталата 3. От центровете  $O_2$  на окръжностите  $K_2$  са описани окръжности  $K_3$  (8) с радиуси  $R_3 < R_2$ , при което окръжностите  $K_3$  (8) определят вътрешните цилиндрични повърхнини на дъгообразните звена 6, по които повърхнини се търкалят двигателните ролки 8 на двигателния вал 11.

Едно примерно изпълнение на изобретението като устройство е показаното на (фиг.3), което представлява напречен разрез на безмотовилков двигател с вътрешно горене с шест и повече цилиндри и бутала в тях, създаден чрез използване на метода за изграждане на такъв двигател, който включва картер 1 с неподвижно закрепени върху него и лежащи в една равнина радиално разположени работни цилиндри 2 и бутала 3 в тях, като устройство, при което бутала 3 са неподвижно свързани с буталните пръти 4, а в другия си край буталните пръти 4 са подвижно свързани чрез оси 7 в стави с дъгообразно извитите звена 6, като четният брой дъгообразни звена 6 е равен на четния брой цилиндри 2 с буталата 3 и тези звена 6 са свързани в затворен шарнирен многозвенник, който се опира

25.09.00

12

ПОДВИЖНО С ВЪНШНИТЕ СИ ЦИЛИНДРИЧНИ ПОВЪРХНОСТИ ПО ВЪТРЕШНАТА ЦИЛИНДРИЧНА ПОВЪРХНОСТ НА КАРТЕР 1.

Двигателният вал 11 е разположен в оста на картера 1 и е съставен собственно от вал 11 и две звездочки 10 със заоблени и пробити зъби, като валът 11 е двустранно лагеруван в капациите на картера 1. Между двете звездочки 10 в пробитите им зъби са монтирани осите 9 с лагеруваните върху тях двигателни ролки 8 с радиус, равен на радиуса  $R_3$  на вътрешните цилиндрични повърхнини на звената 6, при което осите 9 на двигателните ролки 8 са успоредни и равно отдалечени от осевата линия на двигателния вал 11, а броят на тези ролки 8 и съответно броят на зъбите на всяка една звездочка 10 е половината от броя на цилиндите 2 на двигателя.

Зъбен силов синхронизатор на движението (фиг. 3) е образуван от вътрешната цилиндрична повърхност на картера 1 с нарязани по нея вътрешни зъби 14 с делителна линия основната окръжност  $K_1$  (12) и зацепените с тях външни зъби 15 на дъгообразните звена 6 с делителни линии окръжностите  $K_2$  (13), при което осите 7 на шарнирните връзки между дъгообразните звена 6 и буталните пръти 4 лежат на тези делителни линии  $K_2$  (13).

Начинът на действието на безмотовилковия двигател с вътрешно горене с шест и повече четен брой цилиндри, съгласно (фиг. 3) е следният:

Газовите сили от разширяващата се изгоряла газова смес действат върху челата на буталата 3, намиращи се в горна мъртва точка и чрез буталните пръти 4 предават силите върху осите 7 на цилиндричните шарнири, свързвани буталните пръти 4 с прилежащите двойки дъгообразни звена 6, които със зъбите си 15 са зацепени в зъбите 14 на картера 1 и предават реакцията на газовите сили върху картер 1, а с вътрешните си повърхнини предават тази реакция на задвижващите ролки 8, като ги подпират чрез едностраниен натиск върху осите им 9, които оси 9 са монтирани в зъбите на звездочките 10 на вала 11 и го принуждават да се завърти около оста си и тъй като дълчината по делителната линия на назъбените дъгообразни звена 6 между всеки две оси 7 на шарнирите е винаги равна на дълчината на дъгата от делителната окръжност  $K_1$  (12) на

25.09.03  
13

картера 1 между всеки две осеви линии f на съседни цилиндри 2, това позволява възвратно претъркалане без препълзване от едно крайно положение на звената 6 до другото крайно положение, при което краишата на звената 6, намиращи се в осите 7 на шарнирите се пъзгат праволинейно, възвратно постъпително, заедно с буталните пръти 4 и буталата 3 в работните цилиндри 2, а двигателният вал се върти еднопосочно, като за един ход на буталата 4 се завърта на  $360/n_1$  градуса. Всмукването на горивната смес се извършва в подбуталното пространство, затворено от втулка 5 и се нагнетява в надбуталното пространство по канала 16, а изпуштането на изгорелите газове се извършва чрез канал 17, при което двата канала се откриват последователно от буталата.

Мазането на подвижните части в картера 1 на двигателя се осъществява чрез плискане на масло в картера му.

Двигателят с описания механизъм, заместващ коляно-мотовилковия механизъм е приложим за всички типове двигатели и силови машини.

Приложения: - 3 броя фигури -№ 1, № 2 и №3 - по текста на описание и авторските претенции.

- Реферат с чертеж на напречен разрез на двигателя.
- Копие от фиг.174 - "Напречен разрез на звездообразния авиационен двигател Лайкоминг" - инж. Юлиус Мацкерле, "Автомобильные двигатели с воздушным охлаждением", стр. 220, Москва, 1959г., превод от чешки - 1 лист.
- Копие от фотография на деветцилиндров авиационен двигател "АШ-62 ИР" -Петр С. Лабазин,"Авиационный двигатель АШ-62 ИР", стр. 22, Москва, 1972г. - 1 лист.
- Копие от българско авторско свидетелство №42948, публикувано в бюлетин № 3/15.03.1988г. - 2 листа.

## Авторски претенции

1. Безмотовилков двигател с вътрешно горене с шест и повече работни цилиндри и бутала в тях, включващ картер с монтирани в кръг, неподвижно към него и лежащи в една равнина радиални цилиндри и бутала в тях, характеризиращ се с това, че методът е за изграждане на безмотовилков двигател с шест и повече работни цилиндри и бутала в тях, като се задава броят на работните цилиндри ( $n_1$ ) и ходът на буталата ( $S$ ) в тях, при което броят на цилиндрите ( $n_1$ ) и съответно на буталата е четно число, равно или по-голямо от шест, като се обозначава центърът на механизма ( $O_1$ ) (фиг. 1) и в зависимост от избрания четен брой цилиндри ( $n_1$ ), през центъра ( $O_1$ ) се прекарват толкова на брой ( $n_1$ ) радиални лъчи ( $f_1 \div f_{n_1}$ ), които сключват помежду си еднакви централни ъгли ( $\alpha$ ), при което радиалните лъчи са осевите линии на работните цилиндри, построява се основната окръжност ( $K_1$ ) с център ( $O_1$ ) и радиус ( $R_1$ ) в зависимост от избрания четен брой цилиндри ( $n_1$ ) и зададения ход на буталата ( $S$ ), които са свързани със зависимостта

$$R_1 = \frac{S}{1 - \cos \alpha}, \text{ като лъчите } (f_1 \div f_{n_1}) \text{ пресичат основната}$$

окръжност ( $K_1$ ) в точките ( $A_1 \div A_{n_1}$ ), като я разделят на ( $n_1$ ) броя дъги ( $L_1$ ), равни по дължина, построяват се спомагателните окръжности ( $K_2$ ) (фиг. 2), като центровете им ( $O_2$ ) са лежащи на нечетните радиални лъчи ( $f_1; f_3; f_5$ ), при което броят на окръжностите ( $K_2$ ) е равен на половината от избрания брой работни цилиндри ( $n_1$ ) и радиусите ( $R_2$ ) на окръжностите ( $K_2$ ) винаги са равни на половината от радиуса ( $R_1$ ) на основната окръжност ( $K_1$ ), а окръжностите ( $K_2$ ) преминават едновременно както през центъра ( $O_1$ ) на основната окръжност ( $K_1$ ), така и през пресечните точки ( $A_1; A_3; A_5$ ) на основната окръжност ( $K_1$ ) с нечетните радиални лъчи ( $f_1; f_3; f_5$ ) и тъй като окръжностите ( $K_2$ ) са половината от броя на цилиндрите, то и общите точки

25.09.00

на окръжностите ( $K_2$ ) с ( $K_1$ ) също са половината ( $n_1/2$ ) от този брой ( $n_1$ ), а тези точки ( $A_1; A_3; A_5$ ), свързани последователно, образуват основни хорди ( $A_1A_3; A_3A_5; A_5A_1$ ) на окръжността ( $K_1$ ) (фиг.2), при което разстоянието между общите пресечни точки ( $B_1; B_2; B_3$ ) на взаимно пресичащите се окръжности ( $K_2$ ), които са едновременно и точки от пресечниците в средата на основните хорди ( $A_1A_3; A_3A_5; A_5A_1$ ) с четните радиални лъчи ( $f_2; f_4; f_6$ ), от една страна и от друга страна пресечните точки на същите четни радиални лъчи ( $f_2; f_4; f_6$ ) с основната окръжност ( $K_1$ ) в точките ( $A_2; A_4; A_6$ ), определят величината на хода ( $S$ ) на буталата, а верижно свързаните хорди ( $A_1A_3; A_3A_5; A_5A_1$ ) образуват затворена геометрична фигура, вписана в окръжността ( $K_1$ ), като върховете на тази фигура ( $A_1; A_3; A_5$ ) разделят основната окръжност ( $K_1$ ) на дъги с равна дължина ( $\widehat{A_1A_2A_3}; \widehat{A_3A_4A_5}$  и  $\widehat{A_5A_6A_1}$ ) и всяка една от тези дъги е с дължина две дъги ( $\widehat{L_1}$ ) от същата окръжност ( $K_1$ ) или на всяка половина дължина от основните хорди ( $A_1A_3; A_3A_5; A_5A_1$ ) принадлежи по една дъга ( $\widehat{L_1}$ ) от деленето на окръжността ( $K_1$ ) с радиалните лъчи ( $f_1 \div f_6$ ), но половинките от основните хорди ( $A_1A_3; A_3A_5; A_5A_1$ ) поотделно са хорди на окръжностите ( $K_2$ ) с принадлежащите им дъги ( $\widehat{L_2}$ ), от което следва, че има равенство на дължините на дъгите ( $\widehat{L_1}$ ) и ( $\widehat{L_2}$ ) от окръжностите ( $K_1$ ) и ( $K_2$ ), което позволява възвратно претъркалане без препълзване от едното крайно положение до другото крайно положение на дъгите ( $\widehat{L_2}$ ) от окръжностите ( $K_2$ ) върху дъгите ( $\widehat{L_1}$ ) от окръжността ( $K_1$ ), при което краищата на дъгите ( $\widehat{L_2}$ ) от окръжностите ( $K_2$ ) се пъзгат праволинейно, възвратнопостъпително по отделните осеви линии ( $f_1 \div f_6$ ) на цилиндричните, върху които лежат тези краища, без да ги напушкат или отклоняват от тях, движейки се от пресечните точки на радиалните лъчи ( $f_1 \div f_6$ ) с окръжността ( $K_1$ ) до общите пресечни точки ( $B_1; B_2; B_3$ ) между окръжностите ( $K_2$ ), което от своя страна е ходът на буталата ( $S$ ), а последователното верижно свързване краищата на дъгите ( $\widehat{L_2}$ ) от окръжностите ( $K_2$ ) образуват затворена геометрична фигура с дъгообразно извити звена (6) (фиг. 3), при което взаимносвързаните краища на звената (6) се оформят чрез оси (7) като цилиндрични шарнири на този шарнирен

25.09.007

многозвенник (6), при който дъгите ( $L_2$ ) от окръжностите ( $K_2$ ) (13) са образувателни на външните цилиндрични повърхнини на дъгообразните звена (6), а основната окръжност ( $K_1$ ) (12) е образувателна на вътрешната цилиндрична повърхност на картера (1), по който се претъркават възвратно-колебателно дъгообразните звена (6) на шарнирния многозвенник, при който буталните пръти (4) са свързани подвижно в осите (7) на деформиращия се шарнирен многозвенник (6), а с другите си краища буталните пръти (4) са свързани неподвижно с буталата (3), при което от центрите ( $O_2$ ) (9) на окръжностите ( $K_2$ ) (13) се описват окръжности ( $K_3$ ) (8) с радиуси ( $R_3$ ), които са по-малки от радиусите ( $R_2$ ) на окръжностите ( $K_2$ ) (13) и тези окръжности ( $K_3$ ) (8) определят вътрешните цилиндрични повърхности на дъгообразните звена (6) по които се търкаят двигателните ролки (8), монтирани чрез осите си (9) върху звездочките (10) на двигателния вал (7).

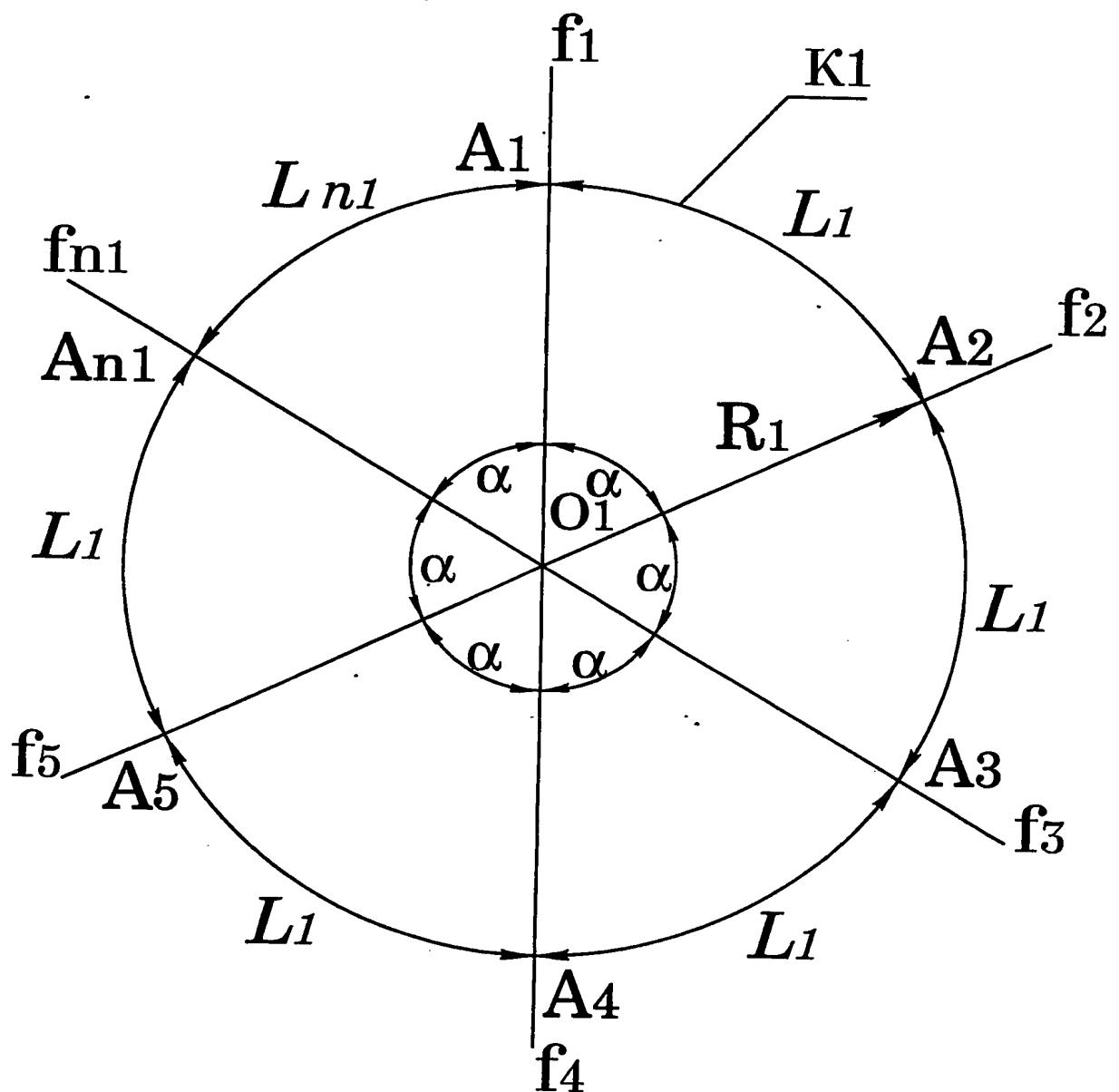
2. Безмотовилков двигател с вътрешно горене с шест и повече цилиндри и бутала е създаден чрез използване на метода за изграждане на такъв двигател като устройство, включващо картер с неподвижно закрепени върху него и лежащи в една равнина радиално разположени работни цилиндри и бутала в тях, характеризиращ се с това, че броят на цилиндите (2) и буталата (3) (фиг.3) на двигателя е равен или по-голям от шест и е четен брой, при което буталата (3) са неподвижно свързани с буталните пръти (4), а в другия си край буталните пръти (4) са подвижно свързани чрез ставните оси (7) в стави с дъгообразно извитите звена (6), като четният брой дъгообразни звена (6) е равен на четният брой на работните цилиндри (2) с буталата в тях (3) и тези звена (6) образуват затворен шарнирен многозвенник, който се опира подвижно с външните си цилиндрични повърхности на дъгообразните звена (6) по вътрешната цилиндрична повърхност на картера (1), а двигателният вал (11) е разположен в остта на картера (1) и се състои от самия вал (11) с две звездочки (10) със заоблени и пробити зъби, като валът (11) е лагеруван в капаците на картера (1), а между двете звездочки (10) в пробитите им зъби са монтирани оси (9) с лагерувани върху тях двигателни ролки (8), осите (9), са успоредни и равноотдалечени от осевата линия на двигателния вал (11), като външният

25.09.00

диаметър на ролките (8) е равен на вътрешния диаметър на дъгообразните звена (6), а броят на ролките (8), осите им (9) и броят на зъбите на всяка една звездочка (10) е половината от броя на работните цилиндри (2) на двигателя.

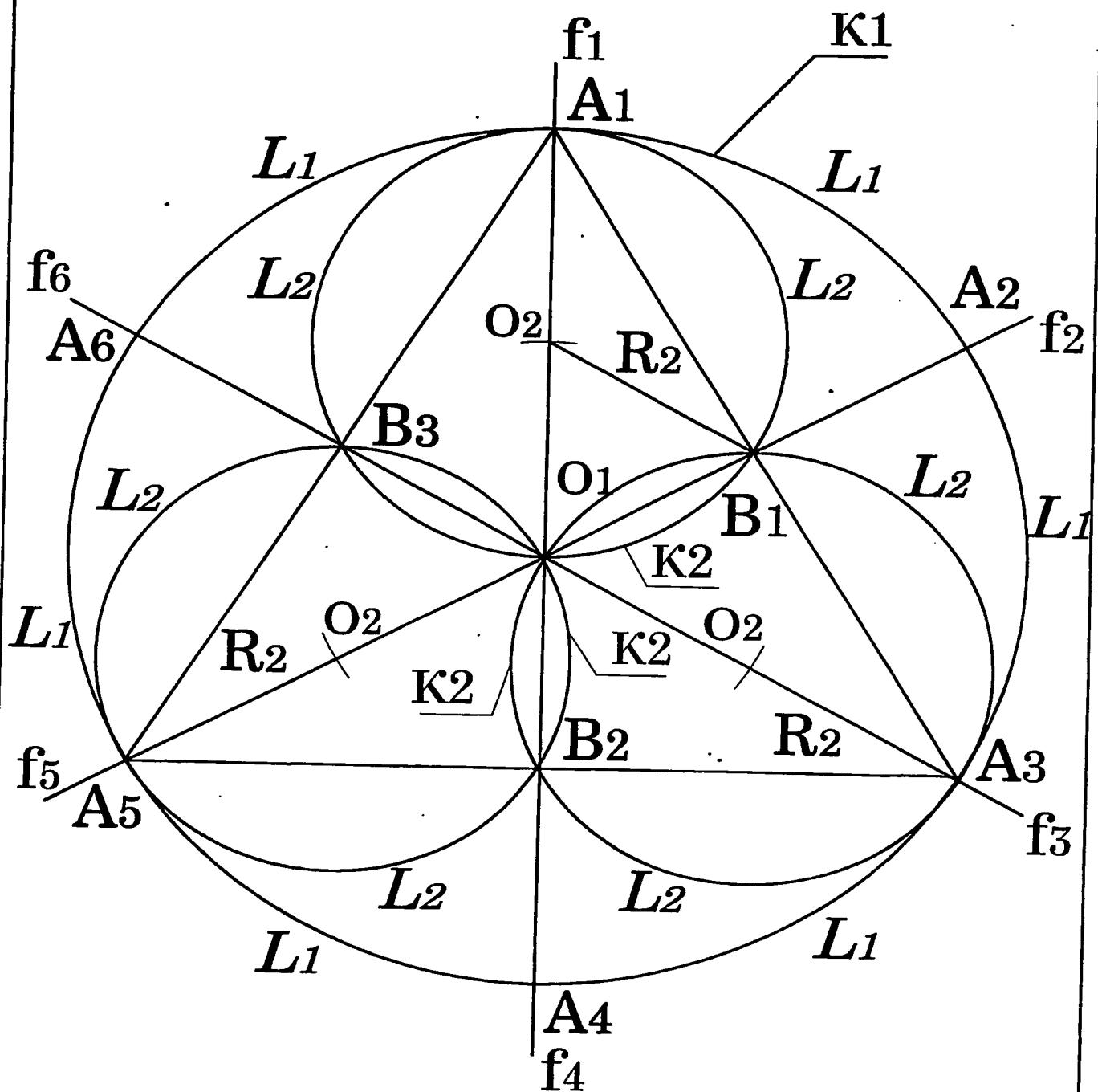
3. Безмотовилков двигател с вътрешно горене с шест и повече работни цилиндри и бутала в тях, съгласно претенция 2, характеризиращ се с това, че е използван зъбен силов синхронизатор (фиг.3), образуван от вътрешната цилиндрична повърхнина на картера (1) с нарезани по нея вътрешни зъби (14) с делителна линия основната окръжност  $K_1$  (12) и зацепени в тях външни зъби (15) на дъгообразните звена (6) с делителни линии окръжностите  $K_2$  (13), при което осите на шарнирните връзки (7) между дъгообразните звена (6) и буталните пръти (4) лежат на делителните окръжности (13) на дъгообразните звена (6) от шарнирния многозвенник и диаметрите на делителните окръжности (13) на тези звена (6) са равни на половината от диаметъра на делителната окръжност (12) на картера (1), независимо от четния брой работни цилиндри (2) и бутала (3) на двигателя.

235.09.013



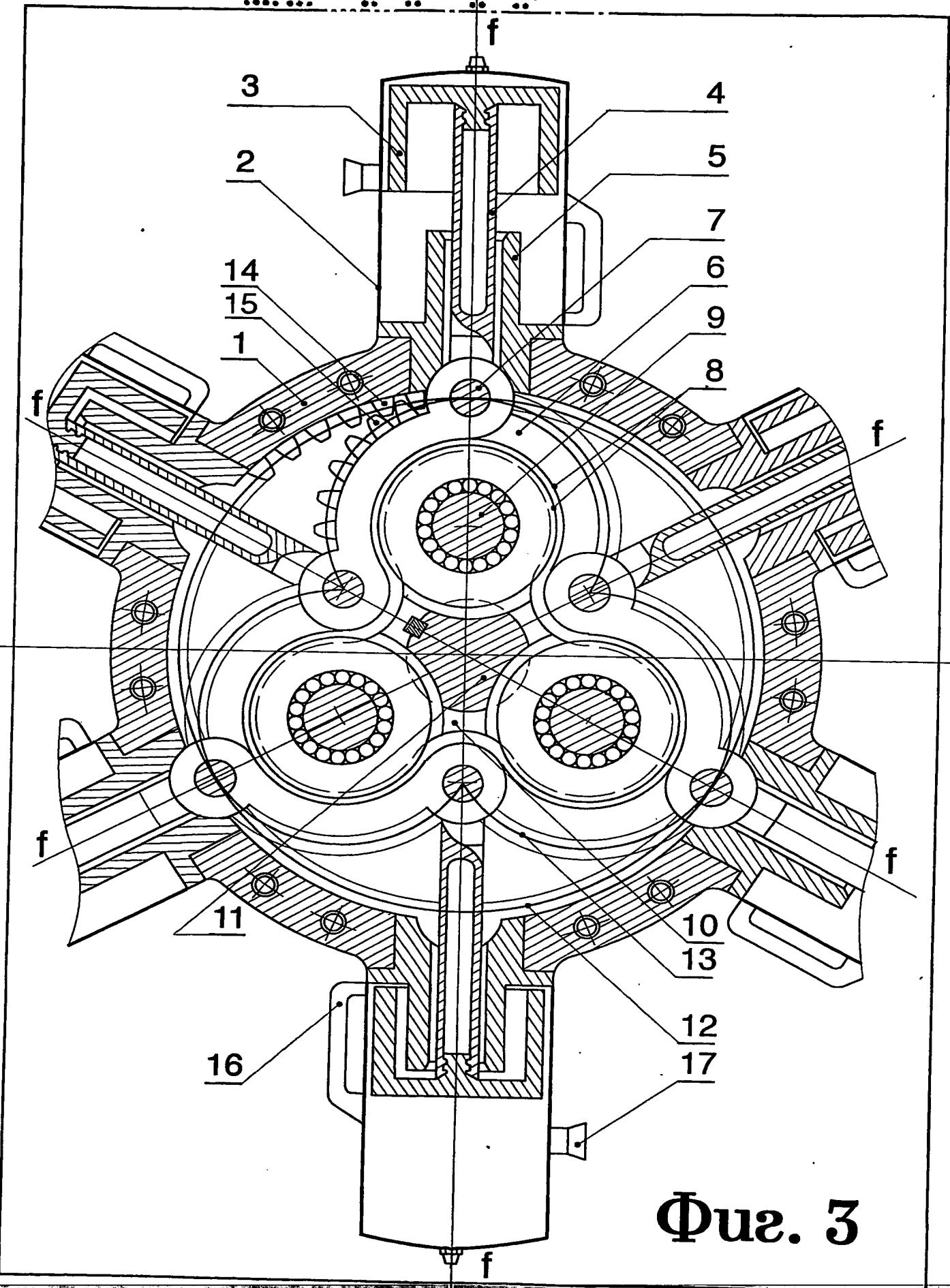
Фиг. 1

25.09.03



Фиг. 2

25.09.03



Фиг. 3

25.09.03  
РЕФЕРАТ

Изобретението "Метод за изграждане и устройство на безмотовилков двигател с вътрешно горене с шест и повече работни цилиндри и бутала" е предназначено за построяване на двигатели за транспортни средства и стационарни силови агрегати в промишлеността и селското стопанство. Известни са звездообразни двигатели с коляномотовилков механизъм, а така също и кръстообразен четирицилиндров безмотовилков двигател с вътрешно горене (авторско свидетелство №42948), който използва деформиран шарнирен четириизвенник, вместо коляномотовилков механизъм. Това обаче, не разрешава построяването на двигател с повече от четири цилиндра и води до кинематични забрани за преобразувателния му механизъм. Предлаганото изобретението позволява изграждане на безмотовилков двигател с шест и повече член брой дъгообразни звена (6), избягва се удрянето на звената (6) в центъра на механизма ( $O_1$ ), избягва се сложният за монтаж и демонтаж двигателен вал (11) и се реализира възможността за промяна оборотите на двигателния вал (11) без редуктор при една и съща ходова честота на буталата (3), чрез промяна броя на работните цилиндри ( $n_1$ ). Методът за изграждане описва последователността на стъпките при създаване на двигателя. Двигателят с описаният механизъм е приложим за всички типове двигатели и силови машини.

Приложение: напречен разрез на двигателя.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**